

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 60-028045

(43) Date of publication of application : 13.02.1985

(51) Int.CI.

G11B 7/24

(21) Application number : 58-135488

(71) Applicant : SONY CORP

(22) Date of filing : 25.07.1983

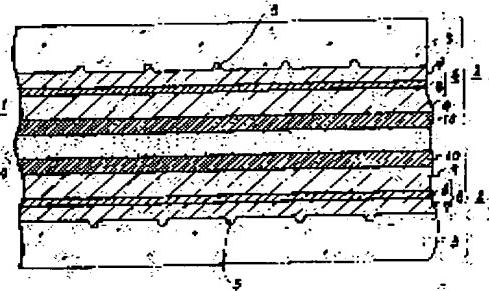
(72) Inventor : NAKANE YASUAKI
KITAGAWA MASATAKA
KIYOMIYA TADASHI
YANADA TETSUNOSUKE

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a recording medium with which recording and reproducing are performed by the laser beam irradiated from the base plate side and which has excellent sensitivity, etc. by forming a metallic layer having high transmittance to laser light on the base plate and forming a low melting metallic layer which alloys easily with the metallic layer by absorbing laser light on said metallic layer.

CONSTITUTION: The 1st metallic layer 7 of Sb₂Se₃, etc. having high light transmittance on a transparent base plate 3 having guide grooves 5. A low melting metallic layer 8 of BiTe, etc. which alloys easily with the metal of the layer 7 by absorbing laser light is successively laminated thereon to form a recording layer 6. A transparent layer 9 of chalcogenide glass, etc. and a metallic reflecting layer 10 of Al, Ag, etc. are formed in this order on the layer 6. A laser beam is irradiated from the plate 3 side to perform recording so that the reproduction by the weak beam is made possible. Two sheets of such recording media 2 are joined by using an adhesive agent 4 by which the recording medium 1 permitting use of the two sides is obtd. The recording medium having a high S/N and high resolution when laser light of low energy is used and having excellent durability is thus obtd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭60—28045

⑫ Int. Cl.⁴
G 11 B 7/24

識別記号

庁内整理番号
B 8421—5D

⑬ 公開 昭和60年(1985)2月13日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 情報記録媒体

⑮ 特 願 昭58—135488

⑯ 出 願 昭58(1983)7月25日

⑰ 発明者 中根靖章

東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内

⑱ 発明者 北川正隆

東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内

⑲ 発明者 清宮正

東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内

⑳ 発明者 築田鉄之助

東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内

㉑ 出願人 ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番

35号

㉒ 代理人 弁理士 伊藤貞

外1名

明細書

発明の名称 情報記録媒体

特許請求の範囲

基板上に記録層が設けられ、該記録層に対して、記録情報信号に応じて強度変調したレーザー光を該記録層に集光照射して上記情報を記録する情報記録媒体において、上記記録層は、上記基板上に順次第1の層と、該第1の層に対して設けられた第2の層となり成り、上記基板と上記第1の層は、上記レーザー光に対し高い透過率を有し、上記第2の層は、上記レーザー光を吸収し且つ上記第1の金属層と容易に合金をつくる低融点金属を主成分とする金属層より成り、更に上記第1の層の厚さは、多重繰返し反射による干渉効果を利用して基板側から入射させる上記レーザー光に対してその反射率が低くなるように選定され、上記基板側からの上記記録層に対するレーザー光の集光照射によつて上記第1の層と上記第2の層とを合金化して、上記多重繰返し反射の条件を変えて上記基板側からみた上記記録層の反射率を変化させて上

記情報の記録を行うことを特徴とする情報記録媒体。

発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ビデオディスク、デジタルオーディオディスクを始めとして各種の画像ファイルや大容量メモリに適用して好適な情報記録媒体、特に、情報の記録と読み出しとを行うことのできるいわゆるDRAW(Direct Head After Write)型の情報記録媒体に係わる。

背景技術とその問題点

DRAW型の情報記録媒体としては種々のものが提案されている。

その一例としては、基板上に低融点金属薄膜層を設け、これに記録情報信号によつて変調したレーザー光(以下この変調されたレーザー光を記録レーザー光という)を照射してこの情報に応じた局部的加熱によつて金属薄膜層を溶融ないしは蒸発させ、ここに穴部、すなわち記録ピットを形成するようにしたすなわち形状変化による記録を行

うようにしたものがある。ところがこのような記録ビットを形成するものは、その書き込みに大きなパワーを必要とし、また、例えば溶融によつて生じた記録ビットの形状制御がしにくいためノイズレベルが高くなり、また解像度が低く高密度記録がしにくいという欠点を有する。

一方、このような形状変化による記録相様を探らずに記録層に光学的特性の変化を生じさせてその記録及び読み出しを行うようにした記録媒体が提案された。例えば特開昭52-138145号公報に開示されている媒体においては、非晶質記録層を、記録レーザー光による加熱によつて局部的に結晶化してその記録を行い、この結晶化記録部と他の非晶質部との光学的特性の差によつてその記録の読み出しを行つるものである。ところが、このように非晶質記録層を結晶化させることによつてその記録を行うものにあつては、その記録、すなわち、結晶化のためには、徐熱及び徐冷の条件下での記録が必要となる。したがつて、例えば直径300μの円板状の情報記録媒体を構成する場

合において1800 rpmで高速回転させて5MHz程度の信号を記録する場合、この記録条件は急熱急冷の記録条件に相当することになり、目的とする結晶化がなされない場合が生じてくる。また反面、このような高速記録の条件下で結晶化が生じるような材料は、これが不安定で長期の保存に不向きであり、特にこの非晶質記録層を例えれば蒸着によつて形成する場合、その蒸着時に結晶化への原子再配列への過程を経過できずに非晶質層として生成されたものであるのでこの記録層としての非晶質層は、本来その安定状態が結晶化状態である。したがつてこの場合、長期の保存中に、非記録部ないしは未記録部の非晶質部が徐々に結晶化されて行き、S/Nの低下を招来するなど安定性に乏しい。また、このような非晶質結晶化のみによる光学的特性の変化は差程顕著に得られるものではないので高解像度、高S/N、更に高記録密度化を図ることができない。

また、他の例としては、例えば特開昭57-22095号公報に示されるもののように、その記

録層が、金或いは銀より成る第1の層と、インジウム或いは銻より成る第2の層とより成り、記録レーザー光の照射による加熱によつて第1及び第2の層の相互に固相拡散を生じさせ、この固相拡散が生じた記録部と、他の固相拡散が生じていない部分との反射率の変化によつて、その記録の読み出しを行うものがある。しかしながら、このような記録相様を探る場合、基本的には読み出し光が入射する側の第2の層の材質でその反射率が決つてしまい、差程大きな反射率の変化が得られないで、この場合においても高解像度、高S/N、更に高記録密度化を図ることができない。また、この固相拡散は温度と時間に依存するので、長時間の保存で非記録部ないしは未記録部においても、固相拡散が徐々に進行してしまい、S/Nを低めるという欠点がある。

また、更に他の例としては、本出願人の出願に係る特開昭57-18031号公報に開示されたもののように、透明基板上に読み出し光に対して高い反射率を示す高反射率膜と、書き込み光に対し

低反射率を示し、吸収率の高い低反射率膜との2層構造を有し、その書き込みは、低反射率膜側からの記録レーザー光を照射してこれによる加熱によつて高反射率膜と低反射率膜の両金属に合金あるいは混合を生じさせ、この合金ないしは混合によつて高反射率膜に変質を生じさせて低反射率化してその情報の記録を行うものがある。この場合この記録の読み出し光を高反射率膜側から照射して先に書き込んだ変質された低反射率部と他部との反射率の差によつてその読み出しを行うものである。ところが、このような記録媒体においては、その記録と読み出しの各光の照射は互いに反対側の面からなされるので、記録再生装置が大型化されるとか、記録媒体の取扱いが煩雑となるなどの不都合がある。

一方、情報記録媒体に対する記録レーザー光、更に或る場合は、その読み出しを行うレーザー光は、これが記録層、ないしはこの記録層を加熱するに供する光吸収層、若しくは反射層に、集光、すなわちフォーカシングされる必要があるが、こ

の場合、この情報記録媒体の表面の微細な傷や、塵埃による影や、散乱による影響がレーザー光の集光部のスポットに生じるような不都合をできるだけ回避するには、例えば、これら記録層等が被着形成された例えば厚さが1μという比較的厚い厚さを有する基板側から照射されることが望ましい。すなわち、このように基板側からレーザー光の照射が行われる場合、このレーザー光が集光されるべき部分と、基板表面、云い換えれば上述したような傷や、塵埃の存在する媒体表面との距離が或る程度確保され、この表面が集光レンズ系の焦点深度外に存在させることができ、上述した傷や塵埃による集光部への影響を軽減できる。ところが前述した従来のDRAW型の情報記録媒体においてはこのような記録、再生機能をとりにくいたか、とり得ないのが一般的である。

更にまた、この種の情報記録媒体における透明基板としては、経済性や、取扱いの容易性等からプラスチック基板により構成されることが望ましいが、大口径ディスクの場合、この基板の変形が

この基板の成型時の残留内部応力、湿度膨脹等のために避け難いものであり、この変形は集光レーザー光のエネルギー分布に著しい悪影響を与える。その記録再生時に重大な障害となる。この基板の変形を防ぐ方法としては同一材質形状すなわち同一性質の対の基板間に記録層を挟み込んで両基板の変形を相殺する方法が極めて有効である。ところが、前述したような金属層の溶融蒸発によつてビットを形成するような形状変化による記録を行うものにあつてはこの形状変化を許容する空間、すなわち例えばビットを形成するに伴うビット周縁における金属の表面張力による盛り上がりを許容する空間が必要であるので、前述したような基板のはり合わせを行うことができないなどの不都合がある。

発明の目的

本発明は、集光レーザー光によつてその記録を行うDRAW型情報記録媒体において上述した諸欠点を解消することができるようになした情報記録媒体を提供するものである。

すなわち、本発明においては低パワーでの記録が可能で、且つ高解像度、高出力、高S/N(C/N)の再生ができ、さらに経時変化によるS/Nの低下を招来することのない安定性のよい情報記録媒体を提供するものである。また、本発明においては、記録及び再生に当つて共に基板側からのレーザー光の照射を行うことができ、また基板間に記録層を挟み込み、両面型の情報記録媒体を構成することができるようにするものである。

発明の概要

本発明においては、基板上に記録層が設けられこの記録層に対して記録情報に応じて強度変調したレーザー光をこの記録層に集光照射して情報の記録を行う情報記録媒体において、その記録層を基板上に順次被着された第1及び第2の層より構成する。

そして、基板とその記録層の第1の層は使用レーザー光に対して高い透過率を有し、第2の層は同様のレーザー光に対して高い吸収率を示し且つ第1の金属層と容易に合金をつくる低融点金属を

主成分とする金属層よりなる。また、第1の層の厚さは、多重繰返し反射による干渉効果を利用して基板側から入射させるレーザー光に対してその反射率が低くなるように選定され、レーザー光の集光照射によつて第1の層と第2の層とを合金化して上述した多重繰返し反射の条件を変えて基板側からみた記録層の実質的反射率を変化させ、これによつて情報の記録を行う。

実施例

図面を参照して本発明による情報記録媒体の一例を説明する。この例においては両面記録型構成とした場合、すなわち両正面に対して夫々独立に情報の記録とさらにこの情報記録をなした側と同一側より夫々の記録を読み出すことができるようにして1枚の情報記録媒体における記録容量を倍加させた構成をとつた場合である。図において(1)はこの両面記録型の情報記録媒体を全体として示す。この媒体(1)は例えば第2図に示すように夫々同一構成を有する対の記録媒体集合(2)を互いにその基板(3)側とは反対側において接着剤(4)によつて

接合合体されてなる。

両素体(2)の基板(3)は、後述する記録及び読み出しレーザー光に対して高い透過率すなわち透明基板例えばアクリル樹脂、或いはポリカーボネート樹脂等の樹脂基板例えればポリメチルメタクリレート(PMMA)基板よりなる。(5)はこの基板(3)の成型と同時に、基板(3)の一方の面に形成された案内溝で、この案内溝(5)は使用するレーザー光の波長の $1/8 \sim 1/4$ に相当する深さに選定される。そして各基板(3)の案内溝(5)を有する側の面に記録層(6)が被着形成される。この記録層(6)は、基板(3)上に被着された第1の層(7)とこれに接して被着された第2の層(8)とよりなる。また、この記録層(6)上には、使用するレーザー光に対して高透過率を示す光透過層(9)と、同様のレーザー光に対する反射層(10)とが順次被着されてなる。これら各層(7)(8)(9)(10)は夫々真空蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング等によつて形成し得る。

この情報記録媒体(1)の媒体素体(2)に対する情報の記録は、各素体(2)の各基板(3)側から、すなわち

例えば第1図において上方の素体(2)に対しては、上方の基板(3)側より、下方の素体(2)に対しては下方の基板(3)側から記録レーザー光を照射して記録層(6)に対してこのレーザー光を発光させる。そしてこのレーザー光を記録層(6)の第2の層(8)に効率よく吸収させてこれを熱に変換し、この熱によつて第1及び第2の層(7)及び(8)を合金化し、これによつてここにおける光学的特性、すなわち反射率を変化させて、その記録を行う。

上述の構成において、記録層(6)の第2の層(8)はレーザー光を充分に吸収する低融点の金属であつて第1の層(7)と合金化してこの第1の層(7)の光学的性質を変える金属層例えればTe、Bi、Sb、In等の低融点金属或いはこれらの元素を含む低融点化合物より構成される。この第2の層(8)は、例えば700~800nmの波長帯の半導体レーザーを使用する場合、Bi或いはBiTex($0.1 < x < 3$)を用い得る。そしてこの第2の層の厚さは100~500Åの厚さに選ばれることが望ましい。

また、記録層(6)の第1の層(7)は、使用するレーザー光に対して充分に透明であり、且つ第2の層(8)と容易に合金化する材料より構成される。この第1の層(7)としてはカルコゲナイトガラスが適当であり、第2の層(8)との組合せによつて多元合金化する材料より構成される。この第1の層(7)は例えれば第2の層(8)が上述したBi或いはBiTexであるとき、Sb_xSe_y($0.5 < y < 2$)によつて構成し得る。

そしてこの場合、小さいパワーで情報の記録を可能にするには記録層(6)において熱容量が小さいこと、また熱伝導による熱拡散が小さいこと、照射レーザー光の吸収率が大きいことなどを必要とし、これらが記録反応自身、すなわち上述した第1及び第2の層(7)(8)の合金化における高感度と共に必要な条件となる。

光透過層(9)は熱伝導率が低く、前述した第1の層(7)と同様のカルコゲナイトガラスによつて構成し得る。

また、反射層(10)は、光透過層(9)との界面での、使用レーザー光に対する反射率が大きくなるように光透過層(9)とその屈折率、吸収係数が大きく相違する材料例えればAl、Sn、Ag、Au等の金属層によつて構成し得る。また、この反射層(10)の厚さはこの層(10)を透過して外部にもれるレーザー光量が充分小さく無視できる範囲に選ばれる。

尚、光透過層(9)の厚さは、基板側からのレーザー光の、第2の層(8)をも透過した一部の光が、光透過層(9)を透過して反射層(10)で反射されて再び第

100~200Åの厚さに選ばれることが望ましい。

また、第1の層(7)は、その厚さを選定することによつてこれと基板(3)との界面及び第2の層(8)との界面の間で生じる繰り返し多重反射の干渉の結果として基板(3)側からレーザー光を照射した場合実質的反射率が小さく、第2の層(8)において記録レーザー光が効率よく吸収されるようとする。この場合、記録レーザー光の吸収効率を上げるためにには、この反射率は低い方が有利であるが、記録再生装置におけるレーザー光のオートフォーカス或いはオートトラッキング機構の安定動作のためには、その検出光として、反射光がある程度大きいことが必要であり、この意味から未記録状態での反射率は10~20%が望ましい。

2の層(8)に戻るようになすものであるが、この光透過層(9)においてもその膜厚によつて基板(3)側からのレーザー光の反射率は多重反射の干渉効果によつて相違してくる。例えば第1の層(7)が厚さ300 μ のSb₂Se₃よりなり、第2の層(8)が厚さ150 μ のBi₂Te₃よりなり、反射層(10)がAl層よりなり、光透過層(9)がSb₂Se₃より構成した場合の情報記録媒体案体(2)における基板(3)側からの波長8300 nmの半導体レーザー光に対する反射率の光透過層(9)の厚さとの関係は第3図中、曲線(11)に示す如くなる。同図において曲線(12)は、その記録後、すなわち、第1及び第2の層(7)及び(8)に合金化が生じた部分における反射率の測定結果を示す。また、同図中曲線(13)は第2の層(8)におけるレーザー光の吸収割合を示すものである。このようにレーザー光の照射前と照射後、すなわち未記録部と記録部とではその反射率は夫々曲線(11)及び(12)に示すような変化を示す。したがつて、記録後において、案体(2)に、記録レーザーの照射と同一側から例えれば記録レーザー光と同一波長を有するもこの記録

レーザー光に比して充分小さいパワーの読み出しレーザー光を照射することによつてその反射率の相違に対応する出力をもつて記録情報の読み出しが行うことができることになるがこの場合、基板(3)側から照射された書き込みレーザー光を記録層(6)の第2の層(8)に効率よく吸収し、熱に変換させるためにはこの第2の層(8)の、第1の層(7)との界面で反射される光量を減らすと共に光透過層との界面を透過する光量を減ずることが有効でこれがため第1及び第2の層(7)及び(8)の界面を無反射条件に近づくように、第1の層(7)の厚さを前述したように多重反射の干渉効果が得られる厚さに選定すると同時に第2の層(8)と光透過層(9)との界面を透過する光量を減ずるようにこの層(9)の厚さを調整してレーザー光の吸収効率を高める。すなわち、光透過層(9)の膜厚は、第3図中曲線(11)における低い反射率を示す谷の近傍に選ばれるも、前述したようにオートフォーカス、オートラッキングのサークル信号を得る上で必要な反射率10~20%以上を示し、しかも未記録部を記録部とで反射率が大

きく変化する厚さ、すなわち両曲線(11)及び(12)の差が大きい値を示し、更に曲線(13)で示す吸収割合が比較的大きな値をもつ膜厚の例えれば1200~1400 μ 、好ましくは1300 μ 程度に選ばれることができることが望ましいことがわかる。第4図は、このように光透過層(9)を1300 μ としたときの媒体案体(2)における記録感度特性を示す。この場合、使用レーザー光は波長8300 μ で、レンズ開口数NAが0.5の記録再生装置を用いた場合で、記録媒体は1800 rpmで回転させて中心から半径100 μ の部分を5MHzで記録したもので、同図中、曲線(14)及び(15)は夫々その信号分とノイズ分とを示し、これによれば高いC/Nが得られることがわかる。

尚、上述した構成においては対の情報記録媒体案体(2)を接着剤(4)によつて対称的に貼り合わせて両面記録型の情報記録媒体(1)を構成したものであるが、この場合各案体(2)において夫々反射層(10)を設けて各案体(2)に照射するレーザー光が外部に漏出することがないようにしたので、これら各案体は相互に影響されることはなくしたがつて接着剤

(4)としてはその光学的特性に何等考慮が払われる必要はないものである。

尚、上述した例においては両面記録型の構成をとつた場合であるが、片面記録型構成をとる場合においては、一方の情報記録媒体案体(2)のみによつて構成すればよい。

尚、案体(2)において光透過層(6)は、これを省略することができるものであり、また反射層(10)を高融点金属のNiCr、W、Mo、Ti等の金属層を用いて、これによつて記録層(6)の低融点金属よりなる第2の層(8)がその記録時のレーザー照射による加熱によつてこの金属の周辺への飛散或いは蒸発を抑制するようにしてこれら飛散或いは蒸発に基く解像度の低下を回避することができる。この場合の高融点金属層(6)の厚さはこれによつて熱容量があまり増すことがないようその厚さは200 μ 程度以下、例えは60 μ に選定し得る。第5図は基板(3)上に第1の記録層(7)としてSb₂Se₃を用い、第2の層(8)として150 μ の厚さのBi₂Te₃を用い、これの上に高融点金属層(6)として厚さ60 μ のNiCr層を

積層した記録媒体における基板(3)側からのレーザー光(波長8300Å)に対する反射率の第1の層(7)の厚さとの関係の測定結果を示すもので、曲線1a及び1bは夫々第1及び第2の層(7)及び(8)に合金化を生じさせる前と生じさせた後、すなわち、記録前と記録後の反射率を示すものである。この場合においても、反射率が10~20%以上であつて且つ両曲線1a及び1bの差が顕著となるように層(7)の厚さを測定することが望ましく、その厚さは440Å程度に選ばれることが望ましい。

尚、上述の高融点金属層上には、更にこれを通過する光の外部への洩れ、反射等を防止する例えばフタロシアニン鉛、フタロシアニン錫等の有機色素による材料層を形成することもできる。

発明の効果

上述したように本発明による情報記録媒体においては、その記録層(6)を第1及び第2の層(7)及び(8)によつて構成し、レーザー光の照射によつて両者を合金化してその記録を行うようにしたので、第1の層(7)の厚さを多重繰り返し反射による干渉

特開昭60-28045(6)
効果が生じる厚さに測定したことと相俟つて記録部において大きな反射率の変化を得ることができ、高いコントラスト、したがつて高いS/Nを得ることができ、更に高感度の記録を行なうことができる。
成いは結晶化
また、この記録は固相拡散によるものではなく合金化によるものであるので、長期の保存においても合金化が進行するおそれなく安定性に優れているものである。

また、比較的厚い基板(3)側からのレーザー光の照射によつてその記録及び再生を行なうことができるので冒頭に述べたように表面の傷或いは塵埃を集光レンズ系の焦点深度外にあらしめることができ、これによる記録層に対する記録再生への影響を回避することができる。

また、第1図で示したように対の情報記録媒体案体(12)の貼り合わせによつて各記録層(6)を各基板(3)間に挟み込んだ構造とし得ることによつて基板の変形を相互に打ち消す効果を得て情報記録媒体(11)にそり、たわみ等の変形が生じるおそれを効果的に回避できるなど冒頭に述べた諸欠点を全排で

きる。

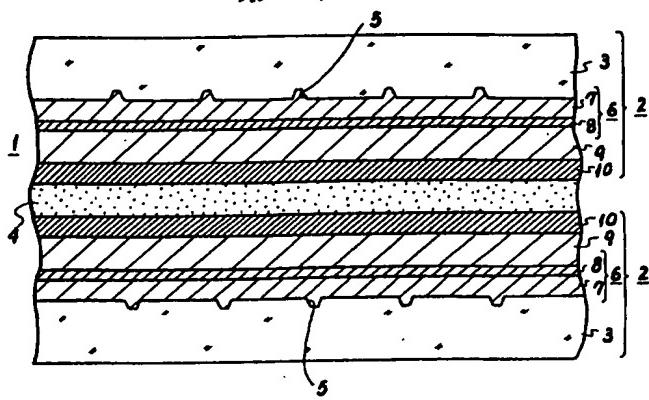
図面の簡単な説明

第1図は本発明による情報記録媒体の一例の大略線的断面図、第2図はその分解断面図、第3図ないし第5図は本発明の説明に供する特性曲線図である。

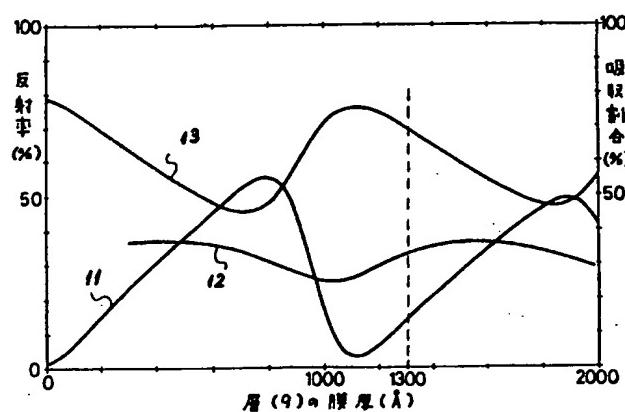
(11)は本発明による情報記録媒体、(12)はその記録媒体案体、(3)はその基板、(4)は接着剤、(6)は記録層、(7)及び(8)はその第1及び第2の層、(9)は光透過層、(10)は反射層である。

代理人 伊藤 貞
同 松隈秀盛

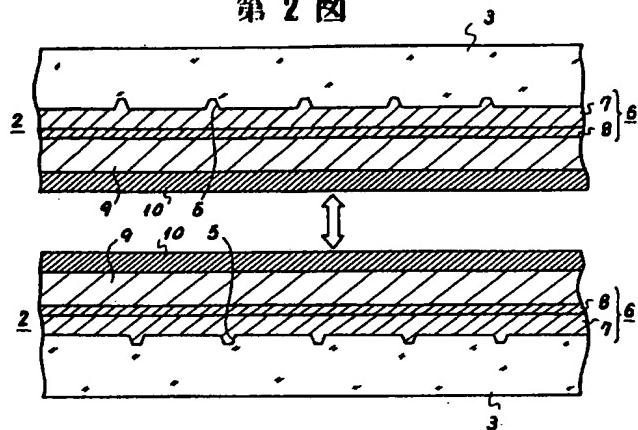
第1図



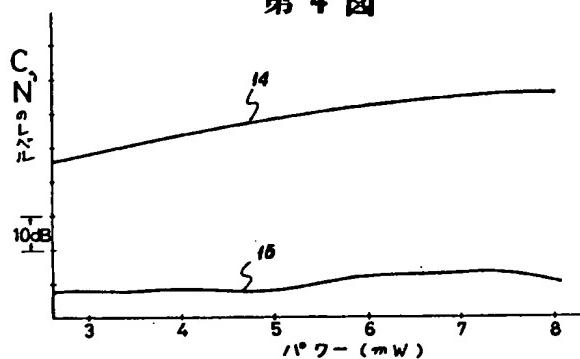
第3図



第2図



第4図



第5図

